

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-035850

(43)Date of publication of application : 12.02.1993

(51)Int.Cl.

G06F 15/62
 G06F 15/60
 H05K 13/08
 // G01N 21/88
 H04N 7/18

(21)Application number : 03-214359

(71)Applicant : OMRON CORP

(22)Date of filing : 30.07.1991

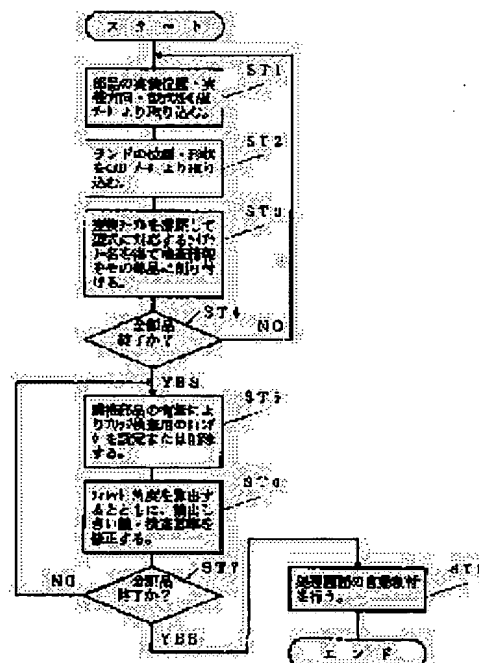
(72)Inventor : TANIMURA YASUAKI

(54) TEACHING DATA PREPARATION METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To efficiently generate teaching data to a mounting part inspection device without requiring manual operation and to modify the teaching data without possessing the mounting part inspection device.

CONSTITUTION: In ST1, the mounting position, mounting direction and part type of a mounting part on a base board are obtained from CAM data, and the position and shape of a land are obtained from a CAD data. In ST2, as to these external data, referencing to a conversion table, a library name corresponding to the part type is obtained, inspection information (library data) is assigned and synthesized. After executing the similar procedures for all the mounting parts, the presence or absence of adjacent parts by utilizing the data obtained in STs 1 and 2 is discriminated and the setting or deletion of a window for a bridge inspection is performed in ST5, and the calculation of a fillet angle and the modification of an area extraction threshold within the window and inspection criteria are conducted in ST6. The same procedures are executed for all the mounting parts.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

23.07.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3173050

[Date of registration]

30.03.2001

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 5 - 3 5 8 5 0

(43) 公開日 平成 5 年 (1993) 2 月 12 日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F 1	技術表示箇所
G 0 6 F	15/62	4 0 5 B	9287-5 L	
	15/60	3 7 0 A	7922-5 L	
H 0 5 K	13/08	B	8315-4 E	
// G 0 1 N	21/88	F	2107-2 J	
		J	2107-2 J	
審査請求 未請求 請求項の数 1				(全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平 3-214359

(22) 出願日 平成 3 年 (1991) 7 月 30 日

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町 10 番地

(72) 発明者 谷村 保明

京都市下京区中堂寺南町 17 番地 サイエンス

センタービル 株式会社オムロンライフ

サイエンス研究所内

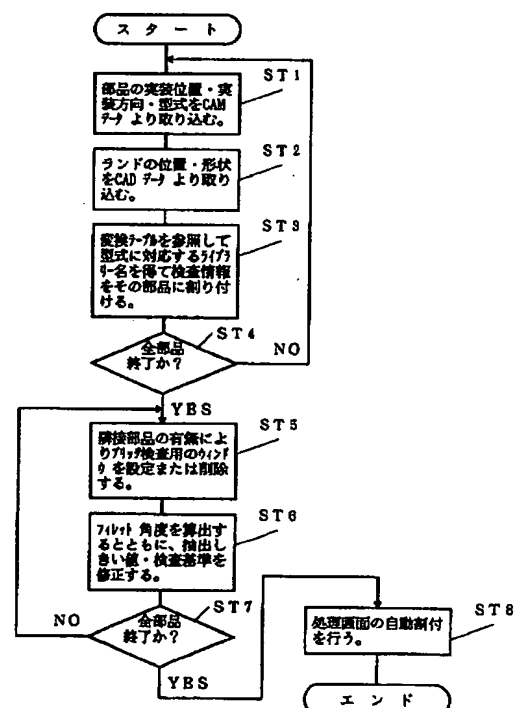
(74) 代理人 弁理士 鈴木 由充

(54) 【発明の名称】 教示データ作成方法

(57) 【要約】

【目的】 実装部品検査装置への教示データを手入力操作を必要とせずに効率的に生成でき、しかも教示データを実装部品検査装置を専有せずに修正可能とする。

【構成】 ST 1 で基板上の実装部品の実装位置、実装方向、部品型式を CAM データより入手し、ST 2 でランドの位置や形状を CAD データより入手する。ST 3 でこれら外部データに対し、変換テーブルを参照して部品型式に対応するライブラリ名を得て検査情報 (ライブラリデータ) を割り付ける。同様の手順をすべての実装部品につき実行した後、ST 1、2 で入手したデータを用いて ST 5 で隣接する部品の有無を判定してブリッジ検査用のウィンドウの設定や削除を行い、ST 6 でフィレット角の算出とウィンドウ内領域抽出しきい値や検査基準の修正を行う。同様の手順をすべての実装部品につき実行する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被検査基板上の各実装部品につき、それぞれの実装品質を自動検査するのに必要な実装部品検査装置に教示するためのデータを作成する方法であって、検査対象となる基板に関する外部データとあらかじめ用意された検査に関するライブラリデータとを用いて教示データを生成するとともに、前記外部データを用いて前記教示データを修正することを特徴とする教示データ作成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、例えばプリント配線基板（以下単に「基板」という）に実装された電子部品につき、はんだ付けの良否などを自動検査するのに用いられる実装部品検査装置に関連し、殊にこの発明は、被検査基板上の各実装部品につき、それぞれの実装状態の良否（以下「実装品質」という）を検査するのに必要な実装部品検査装置に教示するためのデータを作成する方法に関する。

【0002】従来、被検査基板上の各実装部品について実装品質を検査するのに、目視による検査が行われている。ところがこの種の目視検査では、検査ミスの発生が避けられず、検査結果も検査する者によりまちまちであり、検査処理能力にも限界がある。

【0003】そこで近年、各実装部品の実装品質を画像処理技術を用いて自動的に検査する実装部品検査装置が実用化された。この実装部品検査装置を使用する場合、検査に先立ち、検査対象である基板上のどの位置に、どのような部品が、どのように実装されるかにつき、基板の種別毎に実装部品検査装置に教示する必要がある。この教示作業は一般に「ティーチング」と呼ばれる。

【0004】従来のティーチング作業では、実装部品検査装置における観測位置に基準となる基板を導入した後、この基板を撮像して各部品の画像を表示部に順次表示させ、オペレータが各部品の画像を見ながら部品の実装位置、実装方向、部品種、ランドの位置および形状などの基板に関する情報（以下、「基板情報」という）と、検査領域、特徴パラメータ、検査基準などの検査に関する情報（以下、「検査情報」という）とをキーボードにより手入力している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながらこのような方法では、ティーチングに多大の労力と時間とを必要とし、またティーチング作業中はその実装部品検査装置を検査のために使用できないという問題がある。

【0006】そこで出願人は、前記の基板情報については、基板の設計・製造時に得られる CAD/CAM データなどの外部データを流用し、また検査情報については、あらかじめ用意されたライブラリデータを使用し、実装部品検査装置への教示データを作成することを

検討した。

【0007】ところがこのようにした作成された教示データは、隣接部品の有無など、部品位置周辺の状況を考慮して作成されていないため、教示データの修正作業が不可欠であり、しかもその種の修正作業は実装部品検査装置を実際に使用して行う必要があるため、オペレータの作業負担が十分に軽減されず、また修正作業中は実装部品検査装置を本来の検査に使用できないという問題がある。

10 【0008】この発明は、上記問題に着目してなされたもので、実装部品検査装置への教示データを手入力操作を必要とせずに効率的に生成でき、しかも教示データを実装部品検査装置を専有せずに修正できる教示データ作成方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】この発明は、被検査基板上の各実装部品につき、それぞれの実装品質を自動検査するのに必要な実装部品検査装置に教示するためのデータを作成する方法であって、検査対象となる基板に関する外部データとあらかじめ用意された検査に関するライブラリデータとを用いて教示データを生成するとともに、前記外部データを用いて前記教示データを修正することを特徴としている。

【0010】

【作用】検査対象となる基板に関する情報は外部データを流用し、検査に関する情報はあらかじめ用意されたライブラリデータを使用して教示データを生成し、しかも生成された教示データは実装部品検査装置を専用せずに前記外部データを用いて修正するので、手入力操作によらず効率的に教示データが作成され、しかも教示データの作成および修正時に実装部品検査装置を本来の検査のために用いることが可能となる。

【0011】

【実施例】図 1 は、この発明を実施して作成された教示データが教示される実装部品検査装置の全体構成を示す。この実装部品検査装置は、被検査基板 1 上の各実装部品 2 の実装品質を検査するためのもので、X 軸テーブル部 3、Y 軸テーブル部 4、投光部 5、撮像部 6、制御処理部 7 などをその構成として含んでいる。

40 【0012】前記 X 軸テーブル部 3 および Y 軸テーブル部 4 は、それぞれ制御処理部 7 からの制御信号に基づいて動作するモータ（図示せず）を備えており、これらモータの駆動により X 軸テーブル部 3 が撮像部 6 を X 方向へ移動させ、また Y 軸テーブル部 4 が被検査基板 1 を支持するコンベヤ 8 を Y 方向へ移動させる。

50 【0013】前記投光部 5 は、異なる径を有しかつ制御処理部 7 からの制御信号に基づき赤色光、緑色光、青色光を同時に照射する 3 個の円環状光源 9、10、11 により構成されており、各光源 9、10、11 を観測位置の真上位置に中心を合わせかつ観測位置から見て異なる

仰角に対応する方向に位置させている。

【0014】前記撮像部6は、カラーテレビカメラが用いられ、観測位置の真上位置に下方に向けて位置決めしてある。これにより観測対象である被検査基板1の表面の反射光が撮像部6により撮像され、三原色のカラー信号R、G、Bに変換されて制御処理部7へ供給される。

【0015】前記制御処理部7は、A/D変換部12、メモリ13、ティーチングテーブル14、画像処理部15、判定部16、XYテーブルコントローラ17、撮像コントローラ18、制御部19、表示部20、プリンタ21、キーボード22、フロッピディスク装置23などで構成されるもので、被検査基板1についてのカラー信号R、G、Bを処理し、被検査基板1上の各実装部品2の検査領域につき赤、緑、青の各色相パターンを検出して特徴パラメータを生成し、被検査データファイルを作成する。そしてこの被検査データファイルと判定データファイルとを比較して、この比較結果から被検査基板1上の各実装部品2につきはんだ付けの良否などの実装品質を自動的に判定する。

【0016】図2は、はんだ付けが良好であるとき、部品が欠落しているとき、はんだ不足の状態にあるときのはんだ25の断面形態と、各場合の撮像部6による撮像パターン、赤色パターン、緑色パターン、青色パターンとの関係を一覧表で例示したもので、いずれかの色相パターン間には明確な差異が現れるため、部品の有無やはんだ付けの良否を判定することが可能となる。

【0017】図1に戻って、A/D変換部12は前記撮像部6からのカラー信号R、G、Bをデジタル信号に変換して制御部19へ出力する。メモリ13はRAMなどを備え、制御部19の作業エリアとして使用される。画像処理部15は制御部19を介して供給された画像データを画像処理して被検査データファイルを作成し、これらを制御部19や判定部16へ供給する。

【0018】ティーチングテーブル14は制御部19から判定データファイルが供給されたとき、これを記憶する部分であり、また検査時に制御部19が転送要求を出力したとき、この要求に応じて判定データファイルが読み出されて制御部19や判定部16へ供給される。

【0019】判定部16は、検査時に制御部19から供給された判定データファイルと、前記画像処理部15から転送された被検査データファイルとを比較して、被検査基板1の各実装部品2につきはんだ付け状態の良否などを判定し、その判定結果を制御部19へ出力する。

【0020】撮像コントローラ18は、制御部19と投光部5および撮像部6とを接続するインターフェイスなどを備え、制御部19の出力に基づき投光部5の各光源9～11の光量を調整したり、撮像部6の各色相光出力の相互バランスを保つなどの制御を行う。

【0021】XYテーブルコントローラ17は制御部19と前記X軸テーブル部3およびY軸テーブル部4とを

接続するインターフェイスなどを備え、制御部19の出力に基づきX軸テーブル部3およびY軸テーブル部4を制御する。

【0022】表示部20は、制御部19から画像データ、検査結果、キー入力データなどが供給されたとき、これを表示画面上に表示し、またプリンタ21は、制御部19から検査結果などが供給されたとき、これをあらかじめ決められた書式（フォーマット）でプリントアウトする。

10 【0023】キーボード22は、操作情報や被検査基板1に関するデータなどを入力するのに必要な各種キーを備えており、キー入力データは前記制御部19へ供給される。フロッピディスク装置23には教示データが貯蔵されたフロッピディスクが挿入され、制御部19は教示データより判定データファイルを作成してティーチングテーブル14へ供給する。

20 【0024】制御部19は、マイクロプロセッサなどを備えており、メモリ13に対するデータの読み書きを行い、また入出力各部の動作を制御し、検査における実装部品検査装置の動作を一連に制御する。

【0025】図3は、この発明にかかる教示データ作成方法の具体的手順を示し、図4はこの手順を実行するための回路構成例の一部を具体的に示している。図4において、制御部26はマイクロプロセッサで構成され、この制御部26にバス30を介してメモリ27、ライブラリ28、変換テーブル29などが接続されている。

30 【0026】前記メモリ27には、検査対象となる基板に関する外部データ、たとえば基板の設計・製造に際して得られるCAD/CAMデータが取り込まれて記憶されている。この外部データには、各部品の実装位置、実装方向、部品型式、ランドの位置および形状などの各情報が含まれており、図5および図6に各情報の概念が示してある。

【0027】図5において、31は検査対象である基板、32はこの基板31上に実装されたチップ部品であって、このチップ部品31はXY座標上の所定の位置P(X_i, Y_i)に、電極33がX方向に向けて実装されている。

40 【0028】また図6において、34、35は前記チップ部品32がはんだ付けされるランドであって、各ランド34、35はX方向の長さがL_{x1}、L_{x2}、Y方向の長さがL_{y1}、L_{y2}の矩形状をなし、各ランド34、35間の距離はDに設定されている。

50 【0029】従って上記チップ部品32については、実装位置を示すデータとしてX_i、Y_iが、ランド34、35の位置および形状を示すデータとしてD、L_{x1}、L_{x2}、L_{y1}、L_{y2}が、前記外部データに含まれる。なお部品型式は各部品メーカーが部品の種類、形状、サイズなどに応じて決定した番号である。また部品の実装方向は例えば部品のX軸に対する向きを90度単位で

表したデータである。

【0030】前記ライブラリ 27 には、あらかじめ用意された検査に関する部品種毎のライブラリデータが格納されており、各ライブラリデータは、ライブラリ名、部品種名、部品サイズ、部品色、総合検査基準、検査領域数、ウィンドウ内検査基準などの各情報を含むデータ構造となっている。

【0031】ここで部品サイズとは、前記チップ部品 32 の場合、図 7 に示すように、部品の長さ L、幅 W、高さ H および、電極 33 の長さ e などの各データを含むものである。

【0032】部品色は、部品のボディ（パッケージ）の色であって、白さの程度、明度、赤色相値、緑色相値、青色相値などを表す各データを含んでいる。総合検査基準は、各検査領域（ウィンドウ）内における検査結果を総合して検査の良否を判定するための基準値である。

【0033】検査領域数は、各部品について設定されるウィンドウの総数であって、例えば前記のチップ部品 32 の場合、図 8 に示すように、第 1 ～ 第 3 の各ウィンドウ W1 ～ W3 と、必要に応じて第 4 ～ 第 9 の各ウィンドウ W4 ～ W9 とが設定される。このうち第 1、第 2 の各ウィンドウ W1、W2 ははんだ付け状態の良否を判別するためのもので、各ランド 34、35 の位置にランドの形状および大きさとはほぼ一致させて設定される。第 3 ウィンドウ W3 は部品の欠落を判別するためのもので、チップ部品 32 の実装位置にその外形より小さな矩形状に設定される。第 4 ～ 第 9 の各ウィンドウ W4 ～ W9 はブリッジ検査のためのもので、各ランド 34、35 の周囲に隣接する部品の有無に応じて必要個数設定される。

【0034】前記ウィンドウ内検査基準は、前記ウィンドウの設定個数に応じた数だけ存在し、各ウィンドウ W1 ～ W9 の設定位置、サイズ、ウィンドウ内領域抽出しきい値、検査基準などに関するデータなどを含んでいる。

【0035】図 4 に戻って、変換テーブル 29 は検査対象である基板上の各実装部品をどの検査情報を用いて処理するかを対応付けるためのもの、すなわち前記メモリ 27 に格納された各実装部品についての外部データに対し、前記ライブラリ 28 内のどのライブラリ名のライブラリデータを割り付けるかを対応付けるためのものであって、図 9 にこの変換テーブル 29 の具体例が示してある。同図の変換テーブル 29 では、A、B、C、D、…で示すメーカ毎の部品型式に対し、RB1068 などの記号で表されるいずれかライブラリ名が対応させてある。

【0036】制御部 26 は、メモリ 27 に格納された各実装部品についての外部データに対し、前記変換テーブル 29 を参照してライブラリ 28 の対応するライブラリデータを割り付けて教示データを生成し、それをメモリ 27 に保存した後、隣接部品の有無など、部品位置周辺

の状況を考慮して、前記教示データを修正するためのもので、図 3 にこの制御部 26 による制御手順が具体的に示してある。

【0037】まず制御部 26 は、同図のステップ 1（図中「ST1」で示す）において、検査対象である基板上の最初の実装部品について、その実装位置、実装方向、部品型式を CAM データより、つぎのステップ 2 において、その部品がはんだ付けされる各ランドの位置や形状を CAD データより、それぞれメモリ 27 から取り込み、つぎのステップ 3 で、これら外部データに対し、変換テーブル 29 を参照してライブラリ 28 の対応するライブラリデータを割り付けて教示データを合成し、それをメモリ 27 に保存する。

【0038】2 番目以降の実装部品についても、制御部 26 は同様の手順を繰り返し実行してすべての部品についての教示データを生成する。全部品についてステップ 1 ～ 3 の手順が実行されると、ステップ 4 の判定が「YES」となり、ステップ 5、6 の教示データの修正手順へ移行する。

【0039】まずステップ 5 では、制御部 26 は、最初の部品につきステップ 1、2 で入手した外部データより隣接する部品の有無を判定し、もし隣接部品が存在している場合は、その隣接部分に図 8 に示したいずれかウィンドウ W4 ～ W9 を設定し、またもし隣接部品が存在していない場合は、対応するウィンドウを削除する。

【0040】つぎのステップ 6 では、制御部 26 は、同様にステップ 1、2 で入手した外部データを利用してはんだ付け部分のフィレット角 θ を算出するとともに、ライブラリデータとして入手したウィンドウ内検査基準のうち、ウィンドウ内領域抽出しきい値や検査基準に関するデータを修正する。

【0041】図 10 および図 11 は、チップ部品 32 についてのフィレット角 θ の算出方法を示すもので、同図中、33 はチップ部品 32 における電極を、34、35 は基板上のランドを、36 はランド 34 上に肉盛りされたフィレットを、それぞれ示している。フィレット 36 の高さはチップ部品 32 の高さ H に、フィレット 36 の幅はランド 34 の外端部とチップ部品 32 の端部との距離 S に、それぞれ対応するもので、前記フィレット角 θ は、つぎの①式で求められる。

【0042】

【数 1】

$$\theta \approx \frac{H}{S} \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

【0043】図 12 ～ 図 13 は、ステップ 1 ～ 3 を経て生成された教示データを外部データを用いて修正する方法を示している。図 12 は、前記した実装部品検査装置における撮像部 6 および投光部 5 の対象物 37 に対する位置関係を示すもので、投光部 5 の各光源 9、10、1

1からの赤色、緑色、青色の各光は対象物37の表面で反射して撮像部6にて観測される。

【0044】いま各光源9、10、11からの光の鉛直線に対する角度を α 、 β 、 γ とすると、最高位に位置する赤色光源9からの赤色光が撮像部6に向かって反射する光は、図13に示すように、水平面38に対して $\alpha/2$ だけ傾斜した鏡面39からの反射光である。

【0045】前記フィレット角 θ をもつフィレット36の表面に対し、各光源9、10、11からの光を照射する場合、 $\theta \geq \gamma/2$ のときは、このフィレット36の表面からの反射光は撮像部6に入射しない。従ってこの場合は $\theta < \gamma/2$ のときは異なったウィンドウ内領域抽出しきい値や検査基準を設定する必要がある。

【0046】また図14に示すように、着目するチップ部品32に隣接して背が高い部品40が存在する場合、部品32、40の距離を d 、隣接部品40の高さを h とすると、つきの②式で与えられる角度 ϕ が、 $\beta \leq \phi < \gamma$ であれば、最下位の青色光源11からの青色光が隣接部品40に遮られてフィレット36の表面を照明できない。従って隣接部品40の高さ h および隣接部品40との距離 d に応じて異なったウィンドウ内領域抽出しきい値や検査基準を設定する必要がある。

【0047】

【数2】

$$\phi = \arctan \frac{d}{h} \quad \dots\dots\dots ②$$

【0048】そこで上記角度 θ 、 ϕ の大きさに応じて、図15に示すように、標準データの他に7種類の異なったウィンドウ内領域抽出しきい値や検査基準に関するデータDATA1～DATA7をあらかじめ用意してメモリに記憶させ、制御部26はウィンドウ内領域抽出しきい値や検査基準をいずれかデータに切り換えて修正するものである。

【0049】このようにして2番目以降の実装部品についても、制御部26は同様の手順を繰り返し実行し、すべての部品について教示データを修正する。全部品についてステップ5、6の手順が実行されると、ステップ7の判定が「YES」となつてつぎのステップ8へ移行し、制御部26は実装部品検査装置における視野枠の自動割付けを行う。

【0050】図16および図17は、この視野枠の割付け方法を示すもので、図16において、W1～W3、W5、W6、W8、W9はある部品に対して設定された複数のウィンドウであり、41はこのウィンドウ群に外接する外接四辺形を示す。

【0051】図17は、基板31上の全部品についての外接四辺形41を示すもので、実装部品検査装置における所定の大きさの視野枠42にこれら外接四辺形41のいくつかが含まれるように設定操作を繰り返し、すべての外接四辺形41ができるだけ少ない回数で視野枠42

に含まれるように視野枠42の割付けを行う。

【0052】

【発明の効果】この発明は上記の如く、検査対象となる基板に関する外部データとあらかじめ用意された検査に関するライブラリデータとを用いて教示データを生成するとともに、その教示データを前記外部データを用いて修正するようにしたから、手入力操作によらず効率的に教示データを作成できるとともに、教示データを実装部品検査装置を専用せずに修正でき、しかも教示データの作成および修正時に実装部品検査装置を本来の検査のために用いることが可能となる。また教示データの生成および修正に撮像手段を有する高価なティーチング機が不要であり、しかも教示データの生成および修正が完全に手順化されるので、オペレータによる教示データの質のばらつきを防止できるなど、幾多の顕著な効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】実装部品検査装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】はんだ付けの良否とパターンとの関係を示す説明図である。

【図3】この発明にかかる教示データ作成方法の手順を示すフローチャートである。

【図4】この発明の教示データ作成方法を実施するための回路構成を示すブロック図である。

【図5】基板上の実装部品の位置を示す説明図である。

【図6】ランドの位置および形状を示す説明図である。

【図7】チップ部品のサイズを説明するための斜面図である。

【図8】ウィンドウの設定例を示す説明図である。

【図9】変換テーブルの具体例を示す説明図である。

【図10】フィレット角の算出方法を示すチップ部品の斜面図である。

【図11】フィレット角の算出方法を示すチップ部品の正面図である。

【図12】撮像部および投光部の対象物に対する位置関係を示す説明図である。

【図13】光源からの光の反射状況を示す説明図である。

【図14】隣接部品との位置関係を示す説明図である。

【図15】教示データを修正するためのデータ変換方法を示す説明図である。

【図16】ウィンドウ群に設定される外接四辺形を示す説明図である。

【図17】視野枠の割付け方法を示す説明図である。

【符号の説明】

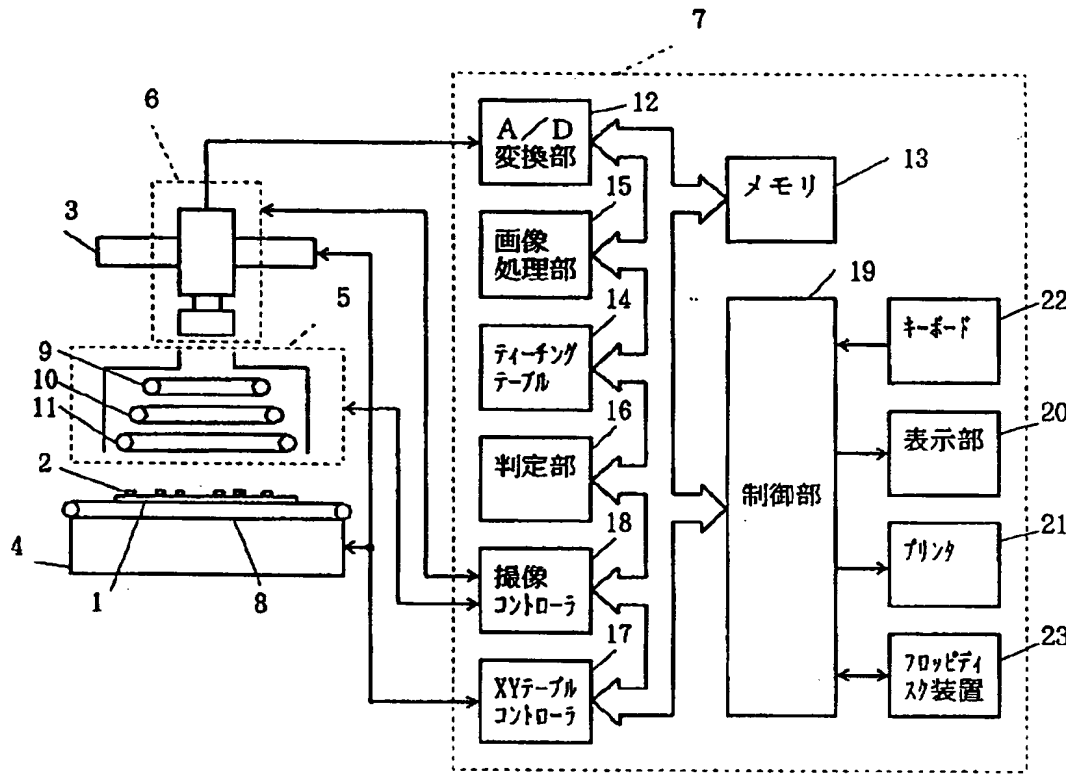
1 被検査基板

2 部品

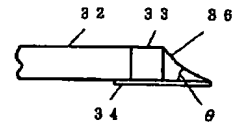
26 制御部

27 メモリ

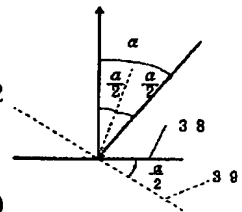
【図1】



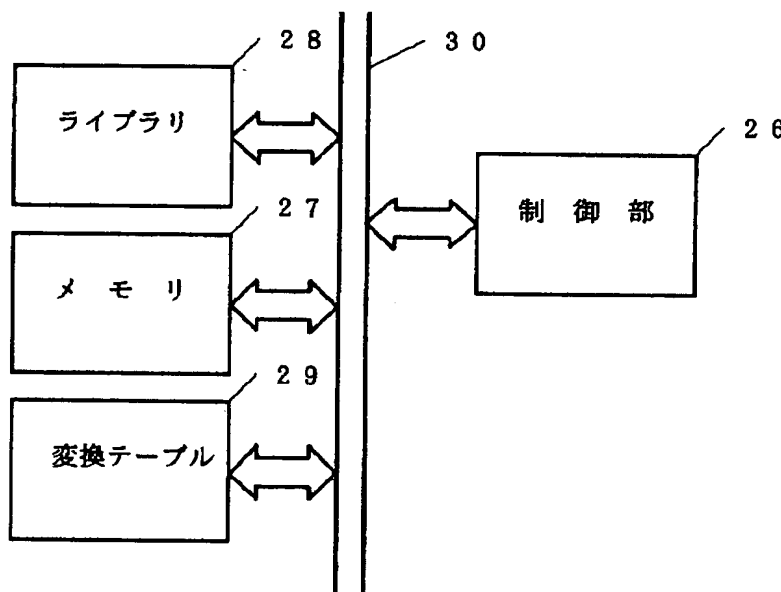
【図11】



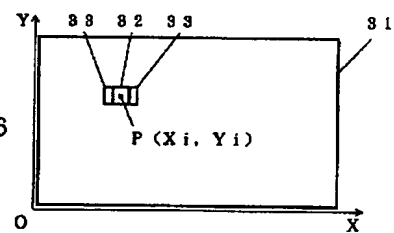
【図13】



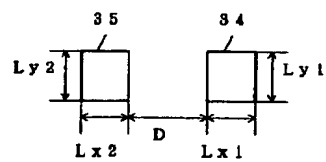
【図4】




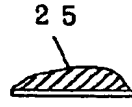

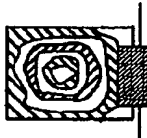

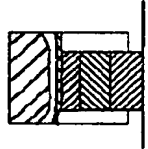
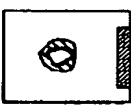



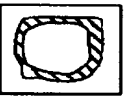

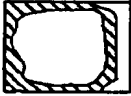
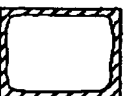

【図5】



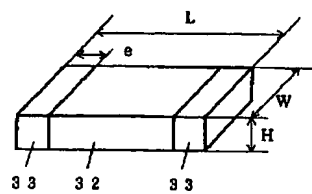
【図6】



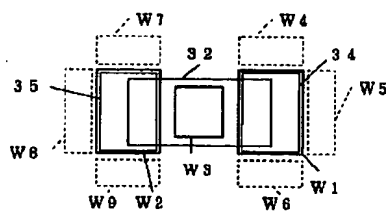
【図2】

	ハンダ良好	部品欠落	ハンダ不足
断面図			
撮像パターン			
赤色パターン			
緑色パターン			
青色パターン			

【図7】



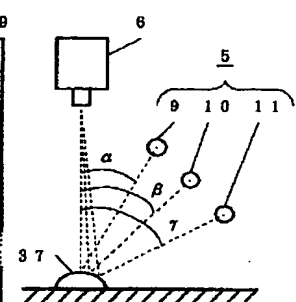
【図8】



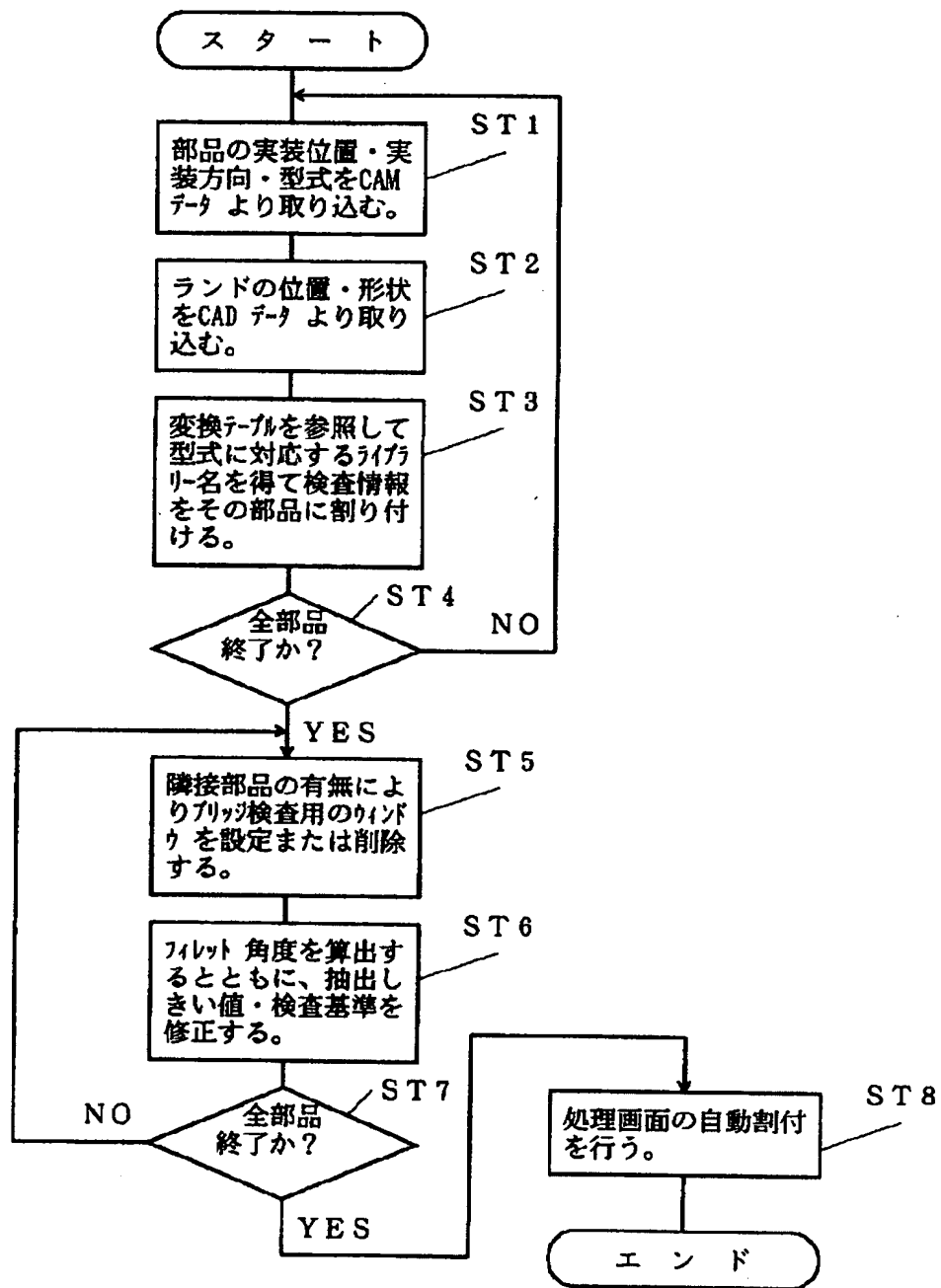
【図9】

部品型式	メーカー	ライブラリ名
A	a	RB1068
B	a	RB1068
C	b	RW1608
D	b	RY1608

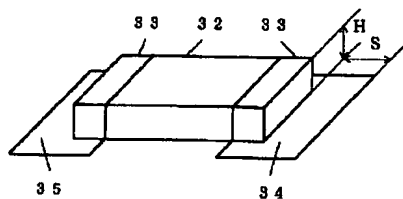
【図12】



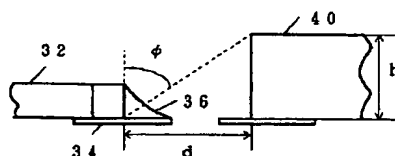
【図 3】



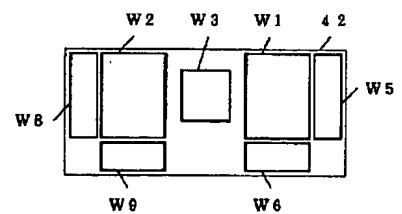
【図 10】



【図 14】



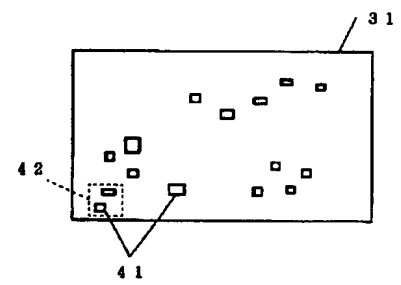
【図 16】



【図 1 5】

	$\theta < \gamma / 2$	$\gamma / 2 \leq \theta$
$\phi < \alpha$	DATA 1	DATA 4
$\alpha \leq \phi < \beta$	DATA 2	DATA 5
$\beta \leq \phi < \gamma$	DATA 3	DATA 6
$\gamma \leq \phi$	標準データ	DATA 7

【図 1 7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁵

H 0 4 N 7/18

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 8626-5C